

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(11)Publication number : 11-142635

(43)Date of publication of application : 28.05.1999

(51)Int.Cl.

G02B 5/20  
G02B 5/22  
// C08L 79/08

(21)Application number : 09-305675

(71)Applicant : TORAY IND INC

(22)Date of filing : 07.11.1997

(72)Inventor : KUBOTA YASUO  
TSUDA MIKIO  
UNNO MASAHIKO**(54) COLOR PASTE TO CORRECT DEFECT IN SMALL COLORED PATTERN AND CORRECTING METHOD****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To form a coating spot of an enough dense color without having large film thickness, without forming a large overlapped area of the spot after coating and with having good solvent resistance by preparing a paste which contains at least a coloring agent and a resin as a solid content, controlling the density of the coloring agent in the solid content to a specified range and controlling the viscosity of the paste to a specified range.

**SOLUTION:** This paste contains at least a coloring agent and a resin as a solid content and has 30 to 80 wt.% coloring agent density in the solid content and 50 to 700 cP viscosity of the paste. If the viscosity of the paste is too low, the spot bleeds and spreads after coating. If the viscosity is too high, the top face of the coating spot is not made smooth but sharp like spinning into a thread, which results in high projection. Especially in the case for a color filter, the cell gap in a display panel is generally about 4  $\mu\text{m}$ , and therefore, if the projection height exceeds 4  $\mu\text{m}$ , the projection reaches the counter substrate to cause display failure.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-142635

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月28日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I
G 0 2 B 5/20	1 0 1	G 0 2 B 5/20 1 0 1
5/22		5/22
// C 0 8 L 79/08		C 0 8 L 79/08 A

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平9-305675

(22) 出願日 平成9年(1997)11月7日

(71) 出願人 000003159

東レ株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

(72) 発明者 久保田 泰生

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(72) 発明者 津田 幹雄

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(72) 発明者 海野 正彦

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(54) 【発明の名称】 微小着色パターン欠陥修正用カラーペースト及び修正方法

(57) 【要約】

【課題】例えば、液晶表示素子用カラーフィルターなどのような微小着色パターンのパターン欠陥部を良好に修正するための微小着色パターン欠陥修正用カラーペースト、及びそれを用いた修正方法を提供する。

【解決手段】固形分として少なくとも着色剤、樹脂を含有し、固形分中の着色剤濃度が30～80wt%、かつペースト粘度が50～700cPの範囲であることを特徴とする微小着色パターン欠陥修正用カラーペースト、及びこれを用いた微小着色パターン欠陥修正方法。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】基板上に形成された微小着色パターン上のパターン欠陥部を修正するのに用いるカラーペーストであって、固形分として少なくとも着色剤、樹脂を含有し、固形分中の着色剤濃度が 30～80wt%、かつペースト粘度が 50～700cP の範囲であることを特徴とする微小着色パターン欠陥修正用カラーペースト。

【請求項 2】ペースト中の固形分濃度が 15～70wt%であることを特徴とする請求項 1 記載の微小着色パターン欠陥修正用カラーペースト。

【請求項 3】該樹脂がポリイミド前駆体であることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の微小着色パターン欠陥修正用カラーペースト。

【請求項 4】固形分として着色剤、樹脂以外に架橋剤及び／または硬化促進剤及び／または界面活性剤を含むことを特徴とする請求項 1～3 記載の微小着色パターン欠陥修正用カラーペースト。

【請求項 5】該架橋剤がアミノアルキル多価アルコキシシランあるいはアミノアリール多価アルコキシシランの加水分解物ないしこれらの縮合物と多価カルボン酸二無水物との反応体であることを特徴とする請求項 4 記載の微小着色パターン欠陥修正用カラーペースト。

【請求項 6】該架橋剤がアミノアルキル多価アルコキシシランあるいはアミノアリール多価アルコキシシランの加水分解物ないしこれらの縮合物と多価カルボン酸との反応体であることを特徴とする請求項 4 記載の微小着色パターン欠陥修正用カラーペースト。

【請求項 7】該架橋剤がアミノアルキル多価アルコキシシランあるいはアミノアリール多価アルコキシシランと多価カルボン酸二無水物との反応体であることを特徴とする請求項 4 記載の微小着色パターン欠陥修正用カラーペースト。

【請求項 8】該架橋剤がアミノアルキル多価アルコキシシランあるいはアミノアリール多価アルコキシシランと多価カルボン酸との反応体であることを特徴とする請求項 4 記載の微小着色パターン欠陥修正用カラーペースト。

【請求項 9】該架橋剤がアミノアルキル多価アルコキシシランあるいはアミノアリール多価アルコキシシランの加水分解物ないしこれらの縮合物であることを特徴とする請求項 4 記載の微小着色パターン欠陥修正用カラーペースト。

【請求項 10】請求項 1～9 記載の微小着色パターン欠陥修正用カラーペーストを用いてパターン欠陥部を修正することを特徴とする微小着色パターン欠陥修正方法。

【請求項 11】該修正方法が、針状の塗布媒体に微小着色パターン欠陥修正用カラーペーストを付着させ、続いてパターン欠陥部に転写し、修正用カラーペーストを部分硬化させる工程を含むことを特徴とする請求項 10 記載の微小着色パターン欠陥修正方法。

【請求項 12】部分硬化の方法が赤外線光を集光する方法であることを特徴とする請求項 11 記載の微小着色パターン欠陥修正方法。

【請求項 13】請求項 10～12 いずれかに記載の方法を用いてパターン欠陥部を修正して製造したカラーフィルター。

【請求項 14】請求項 10～12 いずれかに記載の方法を用いてパターン欠陥部を修正することを特徴とするカラーフィルターのパターン欠陥修正方法。

## 10 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基板上に形成された特定のパターンにおけるパターン欠陥を修正するための微小着色パターン欠陥修正用カラーペースト、及びそれを用いた微小着色パターン欠陥修正方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】例えば液晶表示素子用カラーフィルターなどのように、基板上に Bk（黒）、R（赤）、G（緑）、B（青）の微小着色パターンを形成せしめる場合には、製造工程中、あるいは材料中に存在する微小な異物などに起因して、少なくともある程度の確率でパターン欠陥が生じる。特に、しかるべき箇所に色が付いていない、いわゆる色ヌケ（ピンホール）欠陥、あるいはパターン欠け欠陥は、液晶表示素子を組み立て、表示した場合に、たとえそれが数十ミクロンの小さい欠陥でもピンホールのように光り、目立つため、最も避けるべき欠陥である。最近では液晶表示素子の大画面化に伴うパターン面積の増大に伴い、パターン欠陥、ひいては色ヌケ欠陥、パターン欠け欠陥もでやすくなってきており、そのような問題解決に対する重要度はますます増してきている。

【0003】欠陥部を生じて、歩留まりを向上させて生産性を損なわないために、特開平6-109919号公報に示されるような部分的に欠陥部を修正する技術が確立されるようになった。

【0004】この欠陥部修正装置は、欠陥部をレーザーで焼きとばしたり、色ヌケ部に紫外線硬化樹脂からなるペーストを塗布して、紫外線で硬化させるものである。

【0005】ペーストを塗布する手段としては、上記公報のようにディスペンサによってペーストを必要量垂らす方法、インクジェットによる方法、または特開平8-182949号公報に提示されているような、先端が平面を形成している針状物の先端にペーストを付着させ、それを欠陥部に押しつける手段等がある。この中で針状物により直接ペーストを塗布する方法が、より微小な色ヌケ欠陥に対応できるので好ましく用いられている。

【0006】ところが、修正用カラーペーストを塗布してカラーフィルターの欠陥部を修正する場合、色ヌケ部分のみならず、正常な色画素部分にまで修正用カラーペ

ーストが乗りかかって重なるため、重なり部分が突起になり正常部分との段差を生じる。段差が大きい場合には、カラーフィルターをTFT基板と貼り合わせ表示パネルを組んだ際に、突起がTFT基板にまで到達してしまうことがあり、表示不良の原因になりうる。最近ではカラーフィルター側基板とTFT側基板間の間隔、いわゆるセルギャップは4 $\mu$ m程度と小さくなり、許容される段差、すなわち突起高さは4 $\mu$ m以下と厳しい条件である。

【0007】特に修正用ペーストに水系溶媒を用いた場合には、表面張力が大きいために、重なり部分の突起のみならず、塗布部分全体が厚くなりやすい。逆に言うならば、水系溶媒を用いると十分な膜厚が稼げるために修正スポットが十分に濃い色になりやすく、従来好ましく用いられてきたとも言える。このような水系溶媒に特有の濃い色にはなるが突起も大きくなりやすいというトレードオフを解決するために、特開平4-43302には粘度調整剤及び乾燥抑制剤を添加する方法が提案されている。しかしながら、使用する着色剤によってはこれらの添加により著しく顔料凝集などの不都合を生じる場合があり、保存安定性が悪く使用に耐え得なくなる場合があった。また、水系溶媒を修正用ペーストに用いた場合には、水系溶媒可溶の樹脂をバインダーとして用いる必要が生じる。しかしながら、一般的にカラーフィルターの画素パターンに用いられている樹脂は、有機溶媒可溶性であり水系溶媒には不溶のものが多く、従って水系溶媒使用の場合には画素パターンに使用している樹脂と別種の樹脂を使用することとなり、修正スポットの画素パターンへのなじみの悪さによる密着性不良が生じる場合があった。

【0008】一方、修正スポットと正常画素との重なりによる突起を回避するために、紫外線硬化性の修正用カラーペーストを塗布、乾燥した後、カラーフィルター裏面から露光、続いて現像することにより、重なり部分そのものをとり除く方法もあるが、工程数が多くコスト及び時間がかかり、望ましい方法であるとは言えない。

【0009】段差を小さくするためには、修正用カラーペーストの固形分濃度を小さくすることにより、ペースト粘度を下げ、塗布後にレベリングするようにすればよい。しかし、この場合には塗布後に塗布スポットが広がってしまい、正常な画素部分への重なり部分の面積が大きくなり、新たに混色欠陥となることがあった。また、粘度が低い場合には、特に針状媒体による塗布の場合、ペーストの針への”のり”が悪い上に、固形分濃度を低く、従って顔料の量を少なくしているために、塗布しても薄い色しかつかず、修正となり得ない場合があった。修正スポットの色を濃くするには、固形分中の顔料濃度を高くすればよいが、その際には相対的に樹脂濃度が低くなり、修正スポットの耐溶剤性などの耐性が悪くなるため、実用に適さない。

### 【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、かかる問題点に鑑み創案されたものであり、その目的とするところは塗布スポットの膜厚、特に色画素との重なり部分の突起高さが問題となるほど高くなく、また、塗布後にスポットが広がることにより重なり部分の面積が大きくなることなく、さらに修正するに足る十分濃い色のスポットが形成でき、しかも耐溶剤性、密着性、保存安定性等の諸特性が良好である、微小着色パターン欠陥修正用カラーペースト及びそれを用いた微小着色パターン欠陥修正方法、並びにこれらを用いて製造したカラーフィルターおよびカラーフィルターのパターン欠陥修正方法を提供せしめんとするものである。

### 【0011】

【課題を解決するための手段】かかる本発明の目的は、固形分として少なくとも着色剤、樹脂を含有し、固形分中の着色剤濃度が30～80wt%、かつペースト粘度が50～700cPの範囲である微小着色パターン欠陥修正用カラーペーストにより達成される。

### 【0012】

【発明の実施の形態】まず、本発明の構成成分について説明する。

【0013】本発明のカラーペーストは少なくとも着色剤、樹脂、溶剤からなり、その他に架橋剤、硬化促進剤、界面活性剤などが含まれていてもよい。以下順に、これらの詳細について述べる。

【0014】使用できる着色剤としては、特に制限はなく、一般の染料、顔料を用いることができる。ただし、染料は、一般的に耐光性、耐熱性、耐溶剤性などが顔料より劣っていることが多く、顔料の方がより好ましく用いられる。

【0015】着色剤の色としては、特に制限はないが、修正される着色パターンの色に応じて選ばれるのが好ましい。例えばカラーフィルターの着色パターンの場合、普通R、G、Bの3色で構成される。従って本発明の修正用カラーペーストをカラーフィルターの着色パターン修正用に用いる場合には、それぞれ赤色顔料、緑色顔料、青色顔料単独で着色剤としてもよいし、あるいは実際のカラーフィルターの着色パターン用カラーペーストに多く用いられているように、複数の顔料を混合して組み合わせることにより、色を合わせて着色剤としてもよい。複数の顔料を組み合わせる場合には、Rは赤色顔料と黄色顔料または橙色顔料の組み合わせ、Gは緑色顔料と黄色顔料または橙色顔料、Bは青色顔料と紫色顔料の組み合わせなどを好ましく用いることができる。

【0016】本発明に用いられる顔料については、特に制限はないものの、耐光性、耐熱性、耐薬品性に優れたものが好ましい。好ましく用いられる代表的な顔料の例を具体的にカラーインデックス(CI)ナンバーで示す。

【0017】黄色顔料の例としてはピグメントイエロー20、24、83、86、93、94、109、110、117、125、137、138、139、147、148、153、154、166、173などがあげられる。橙色顔料の例としてはピグメントオレンジ13、31、36、38、40、42、43、51、55、59、61、64、65などがあげられる。赤色顔料の例としてはピグメントレッド9、97、122、123、144、149、166、168、177、180、192、215、216、224などがあげられる。紫色顔料の例としてはピグメントバイオレット19、23、29、32、33、36、37、38などがあげられる。青色顔料の例としてはピグメントブルー15（15：3、15：4、15：6など）、21、22、60、64などがあげられる。緑色顔料の例としてはピグメントグリーン7、10、36、47などがあげられる。本発明ではこれらに限定されずに種々の顔料を使用することができる。なお、顔料は必要に応じて、ロジン処理、酸性処理、塩基性処理などの表面処理が施されているものを使用してもよい。

【0018】また、カラーフィルターのブラックマトリクス（BM）は、金属クロム、または2層クロム、3層クロムといったクロムを含む金属多層膜、あるいは樹脂と遮光剤よりなる、いわゆる樹脂ブラックマトリクスにより構成されていることが多い。従って本発明の修正用カラーペーストをカラーフィルターのブラックマトリクス修正用に用いる場合には、これに応じた黒色の遮光剤を着色剤として用いるのが好ましい。

【0019】本発明のブラックペーストに用いられる遮光剤の例としては、一般的なものでよく、カーボンブラックや、酸化チタン、四酸化鉄などの金属酸化物粉や、金属硫化物粉や、金属粉の他に、赤、青、緑色の顔料混合物などを用いることができる。この中でも特にカーボンブラックは、遮光性に優れており好ましい。カーボンブラックにはチャンネルブラック、ローラーブラック、ディスクブラック、ファーネストブラック、サーマルブラ\*

\* ック、アセチレンブラックなどの種類があり、これらすべてを好ましく用いることができるが、特にチャンネルブラック、ファーネストブラックが好ましい。

【0020】遮光剤として、カーボンブラックを使用し、本発明のブラックペーストを作製する場合、色調を対象とする修正個所に合わせるため、カーボンブラックの補色の顔料を混合して無彩色にすることも好ましく行われる。補色用の顔料としては、青色顔料、及び紫色顔料をそれぞれ単独、あるいは両者を混合して使用することができる。

【0021】本発明のカラーペーストに用いられる樹脂としては、特に限定されるものではなく、使用する溶媒に溶解するものであればよいが、特に修正しようとする着色パターンに用いられている樹脂と同じ種類の樹脂である方が修正用カラーペーストの修正部位へのなじみ、密着性などの面で好ましい。例えば、カラーフィルターに着色パターンに一般的に用いられている樹脂はアクリル樹脂、あるいはポリイミド樹脂などであり、カラーフィルターの着色パターンを修正しようとする場合は、これらを好ましく用いることができる。ただ、ポリイミド樹脂を用いた方が、修正スポットの耐溶剤性、耐熱性がより向上する。従って、より顔料含有量を大きく、樹脂量を小さくでき、ひいては修正スポットの色を濃くできるため、効率的であり、かつペーストの組成を実用に合わせて調整しやすく、特に好ましい。

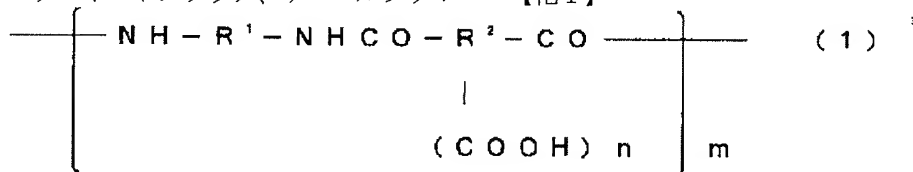
【0022】以下に、本発明に用いることのできるポリイミド樹脂について述べる。

【0023】ポリイミド樹脂は、通常ポリイミド前駆体を加熱して、キュアすることにより生成する。ポリイミド前駆体被膜はポリアミック酸溶液を塗布することにより形成されるので、本発明の修正用カラーペーストに含まれる樹脂としてはポリアミック酸を考えればよい。

【0024】ポリアミック酸は、次の一般式（1）で表される構造を持つ。

【0025】

【化1】



ここで、R<sup>1</sup>は炭素数1～22の2価の有機基、R<sup>2</sup>は炭素数2～22の3価または4価の有機基、nは1もしくは2を意味する。

【0026】ポリアミック酸は、ジアミンとテトラカル※  
H<sub>2</sub>N - R<sup>1</sup> - NH<sub>2</sub>

（式中のR<sup>1</sup>は、前記炭素数1～22の2価の有機基を表す。）で示される。

【0028】また、テトラカルボン酸二無水物は、一般

※ ボン酸二無水物を反応させることにより得ることができる。

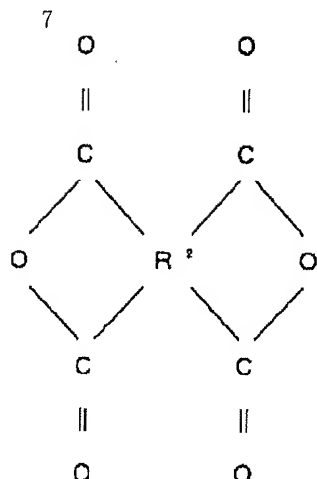
【0027】ジアミンは、一般式（2）

【化2】

（2）

式（3）

【化3】



( 3 )

(式中の $R^2$ は、前記炭素数 1 ~ 22 の 3 価または 4 価の有機基を表す。) で示される。

【0029】本発明で具体的に使用できるテトラカルボン酸二無水物としては、例えば 1, 2, 3, 4-シクロブタンテトラカルボン酸二無水物、1, 2, 3, 4-シクロペンタンテトラカルボン酸二無水物、1, 2, 3, 5-シクロペンタンテトラカルボン酸二無水物、1, 2, 4, 5-ビスクロヘキセンテトラカルボン酸二無水物、1, 2, 4, 5-シクロヘキサンテトラカルボン酸二無水物、1, 3, 3a, 4, 5, 9b-ヘキサヒドロ-5-(テトラヒドロ-2, 5-ジオキソ-3-フランイル)-ナフト[1, 2-C]フラン-1, 3-ジオンなどの脂肪族系のものが挙げられる。また、芳香族系のものを用いると、耐熱性の良好な膜に変換しうるポリアミック酸を得ることができ、その具体的な例として、ピロメリット酸二無水物、3, 4, 9, 10-ペリレンテトラカルボン酸二無水物、3, 3', 4, 4'-ジフェニルスルホンテトラカルボン酸二無水物、4, 4'-オキシジフタル酸無水物、3, 3', 4, 4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物、1, 2, 5, 6-ナフタレンテトラカルボン酸二無水物、3, 3'', 4, 4''-パラターフェニルテトラカルボン酸二無水物、3, 3'', 4, 4''-メタターフェニルテトラカルボン酸二無水物、4, 4'- (ヘキサフルオロイソプロピリデン) ジフタル酸無水物などが挙げられる。

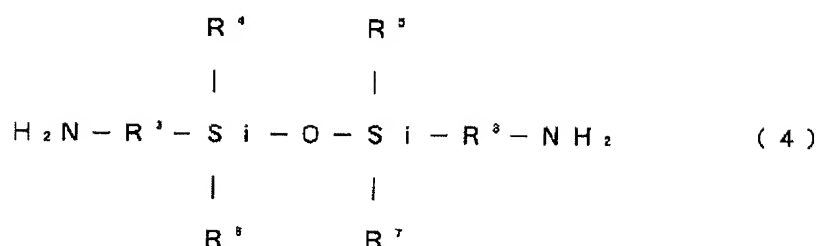
【0030】なお、本発明は、これらに限定されずにテトラカルボン酸二無水物が 1 種または 2 種以上用いられる。

【0031】また、本発明で具体的に使用できるジアミ

ンとしては、脂肪族または脂環式系では、エチレンジアミン、1, 3-ジアミノシクロヘキサン、1, 4-ジアミノシクロヘキサン、4, 4'-ジアミノ-3, 3'-ジメチルジシクロヘキシルメタン、4, 4'-ジアミノ-3, 3'-ジメチルジシクロヘキシルなどがあげられ、好ましく用いることができる。また芳香族系では、3, 3'-ジアミノジフェニルスルホン、3, 4'-ジアミノジフェニルスルホン、ビス[4-(3-アミノフェノキシ)フェニル]スルホン、3, 3'-ジアミノジフェニルエーテル、3, 4'-ジアミノジフェニルエーテル、3, 3'-ジアミノジフェニルメタン、2, 4-ジアミノトルエン、2, 6-ジアミノトルエン、1, 5-ジアミノナフタレン、m-フェニレンジアミン、4, 4'-ジアミノジフェニルエーテル、4, 4'-ジアミノジフェニルメタン、4, 4'-ジアミノジフェニルサルファイド、p-フェニレンジアミン、2, 5-ジアミノトルエン、ベンジジン、3, 3'-ジメチルベンジジン、3, 3'-ジメトキシベンジジン、o-トリジン、4, 4''-ジアミノターフェニル、3, 3'-ジメチル-4, 4'-ジアミノジフェニルメタン、4, 4'-ビス(4-アミノフェノキシ)ビフェニル、2, 2-ビス[4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]プロパン、ビス[4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]エーテル、2, 2-ビス[4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]ヘキサフルオロプロパンなどがあり、好ましく用いることができる。

【0032】また、一般式 (4)

【化 4】



(式中の $\text{R}^3$ は炭素数1～10の2価の有機基、 $\text{R}^4$ 、 $\text{R}^5$ 、 $\text{R}^6$ 、および $\text{R}^7$ は炭素数1～10の1価の有機基でこれらは同一であっても異なってもよく、 $m$ は1～10の整数を意味する。)で示されるシロキサンジアミンを用いると、無機基板との接着性を良好にすることができる。シロキサンジアミンは、通常、全ジアミン中の1～20モル%量用いる。シロキサンジアミンの量が少なすぎれば接着性向上効果が発揮されず、多すぎれば耐熱性が低下する。シロキサンジアミンの具体例としては、ビス-3-(アミノプロピル)テトラメチルシロキサンなどが挙げられる。

【0033】なお、本発明は、これらに限定されずにジアミンが1種または2種以上用いられる。

【0034】ポリアミック酸の合成は、極性有機溶媒中でジアミンとテトラカルボン酸二無水物を混合して反応させることにより行うのが一般的である。この時、ジアミンとテトラカルボン酸二無水物の混合比により、得られるポリアミック酸の重合度を調節することができる。一般にポリアミック酸溶液の粘度は、重合度が大きいほど高く、重合度が小さいほど低い。後に記載するように、本発明の修正用カラーペーストでは、ペースト粘度の範囲が重要であるので、好ましいペースト粘度範囲内になるよう適宜重合度を調整することが好ましい。

【0035】このほかのポリアミック酸の合成方法としては、テトラカルボン酸ジクロライドとジアミンを極性有機溶媒中で反応させて、その後、塩酸と溶媒を除去することによってポリアミック酸を得るなど、ポリアミック酸を得るには種々の方法がある。しかし、本発明はその合成法によらずにポリアミック酸に対して適用が可能である。

【0036】本発明のペーストに使用できる溶媒としては、特に限定はなく、使用する樹脂を溶解するものであればよく、混合溶媒であってもよい。ただし、用いる着色剤との相性が悪く、分散を悪化させる溶媒もあるので、注意が必要である。使用できる溶媒について具体的な例をあげると、例えば、アクリル樹脂を使用する場合、メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、メチルカルビトール、エチルカルビトール、プロピレングリコールモノメチルエーテルなどのエチレングリコールあるいはプロピレングリコール誘導体、あるいは、プロピレング

リコールモノメチルエーテルアセテート、アセト酢酸エチル、メチル-3-メトキシプロピオネート、3-メチル-3-メトキシブチルアセテートなどの脂肪族エステル類などを用いることができるが、これらに限定されない。

【0037】また、ポリアミック酸を使用する場合には、N-メチル-2-ピロリドン、N,N-ジメチルアセトアミド、N,N-ジメチルホルムアミドなどのアミド系極性溶媒、 $\beta$ -プロピオラクトン、 $\gamma$ -ブチロラクトン、 $\gamma$ -バレロラクトン、 $\delta$ -バレロラクトン、 $\gamma$ -カプロラクトン、 $\epsilon$ -カプロラクトンなどのラクトン類などがあげられるが、これらに限定されない。

【0038】本発明の修正用カラーペーストには、架橋剤及び/または硬化促進剤及び/または界面活性剤などを添加することもできる。架橋剤は修正スポットの耐溶剤性、耐熱性の向上に効果があり、特にシラン系の架橋剤の場合には修正スポットの密着性向上も期待できる。硬化促進剤は短時間、低温での硬化に効果があり、添加により修正に要するタクトタイムを短縮化することができる。また界面活性剤は、塗布したときに、例えばスポット上面がいびつに尖ったりせず、塗布性が良好になったり、あるいは顔料の分散性、ペーストの乾燥性の改良に効果がある。

【0039】架橋剤としては、使用する樹脂の硬化に効果があるものなら特に制限はないが、例えばポリアミック酸、あるいはアクリル系樹脂を樹脂に用いたペーストなら、アミノアルキル多価アルコシシランあるいはアミノアリール多価アルコキシシランの加水分解物ないしこれらの縮合物などを好ましく用いることができる。また、アミノアルキル多価アルコシシランあるいはアミノアリール多価アルコキシシラン、あるいはこれらの加水分解物ないし縮合物と、多価カルボン酸あるいは多価カルボン酸二無水物の反応体なども好ましく用いることができる。

【0040】具体的に使用できるアミノアルキル多価アルコシシランあるいはアミノアリール多価アルコキシシランとしては、特に限定はされないが、 $\gamma$ -アミノプロピルトリエトキシシラン、 $\gamma$ -アミノプロピルメチルジエトキシシラン、アミノフェニルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -アミノプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -アミ

ノプロピルメチルジメトキシシラン、2-アミノエチルアミノメチルトリメチルシラン、2-アミノエチルアミノメチルトリメトキシシラン、3-アミノプロピルジメチルエトキシシラン、2-(2-アミノエチルチオエチル)トリエトキシシラン等をあげることができる。これらアミノアルキルアルコキシシラン、アミノアリールアルコキシシラン、これらの加水分解物及び/または加水分解縮合物と反応せしめる多価カルボン酸あるいはその酸二無水物としては公知のものが広く使用できるが、具体的にはピロメリット酸、3、3'、4、4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸、3、3'、4、4'-ビフェニルテトラカルボン酸、3、3'、4、4'-ジフェニルエーテルテトラカルボン酸、1、2、3、4-シクロブタンテトラカルボン酸、1、2、3、4-ブタンテトラカルボン酸、トリメリット酸、ナジック酸もしくはこれらの混合物あるいはその酸無水物等をあげることができ、特に芳香族テトラカルボン酸、脂肪族テトラカルボン酸、芳香族トリカルボン酸、マレイン酸、あるいはその酸無水物から選ばれた少なくとも一つであることが好ましい。

【0041】また、その他の架橋剤の例としては、金属キレート、例えばアルミニウムキレートなども架橋作用があり好ましく用いられる。

【0042】本発明で用いられる硬化促進剤としては、時間的あるいは温度的などの面で硬化を促進するものならよく、特に限定されない。ただ、樹脂により硬化促進剤の種類も異なってくるのが普通である。例えば、ポリイミド系のカラーペーストであるなら、m-アミノ安息香酸、p-アミノ安息香酸、p-アミノフェノール、p-フェノールスルホン酸、3-(p-ヒドロキシフェニル)プロピオン酸、p-ヒドロキシフェニル酢酸などのイミド化促進剤が知られており、好ましく用いることができる。

【0043】界面活性剤としては、特に制限はなく、市販のものなどを好ましく用いることができる。ただし、用いる樹脂、着色剤、溶媒に合わせて、適切な効果があるものを適切な添加量で使用するよう注意すべきである。添加量としては、ペースト固形分の0.001~10重量%、好ましくは0.01~1重量%である。添加量が少なすぎると塗布性、乾燥性、あるいは顔料の分散性に効果がなく、多すぎると逆に塗布性が不良となり、塗布スポットがにじんだり、あるいは顔料の凝集を引き起こしたりする。界面活性剤の具体例としては、ラウリル硫酸アンモニウム、ポリオキシエチレンアルキルエーテル硫酸トリエタノールアミンなどの陰イオン界面活性剤、ステアリルアミンアセテート、ラウリルトリメチルアンモニウムクロライドなどの陽イオン界面活性剤、ラウリルジメチルアミンオキサイド、ラウリルカルボキシメチルヒドロキシエチルイミダゾリウムベタインなどの両性界面活性剤、ポリオキシエチレンラウリルエーテ

ル、ポリオキシエチレンステアリルエーテル、ソルビタンモノステアレートなどの非イオン界面活性剤などが挙げられる。本発明では、これらに限定されずに、界面活性剤が1種または2種以上用いることができる。界面活性剤の添加は、顔料の分散工程中またはその工程の前後のどの時点でも行うことができる。しかし、添加の時点により顔料の分散性が変わる場合があるので、注意を要する。

【0044】また、本発明の修正用ペーストには、顔料の分散性を向上させる目的で、分散剤を添加することができる。分散剤としては、上記の界面活性剤や、その他の化合物、特に顔料の表面に吸着しやすい化合物を用いることができる。分散剤の添加は、顔料の分散工程中またはその工程の前後のどの時点でも行うことができる。

【0045】本発明のペーストの製造には、溶媒と着色剤を混合してあらかじめ分散した顔料分散液に、樹脂溶液を混合する方法、あるいは、樹脂と溶媒と顔料とを混合して分散する方法などを用いることができる。これら製造方法の選択については、顔料の種類により、適宜適当なものを選ぶのが好ましい。

【0046】本発明の修正用ペーストにおいては、着色剤の分散方法は特に限定されず、ホモジナイザー、ボールミル、サンドグライNDER、3本ロール、高速度衝撃ミルなど、種々の方法を取りうる。

【0047】以上、本発明の構成成分について記載してきたが、本発明において特に重要なのは、ペーストの粘度、及び固形分中の着色剤濃度の範囲である。ペーストの粘度が低すぎると塗布後にスポットがにじんで広がってしまう。逆にペースト粘度が高すぎると、塗布スポットの膜厚は大きくなり色は濃くなるものの、塗布スポット上面がなだらかでなくなり、糸を引いたように尖るため、突起高さが大きくなる。特にカラーフィルタの場合には、表示パネルのセルギャップは一般的には4 $\mu$ m程度であるために、突起高さが4 $\mu$ mより大きくなると、対向基板にまで突起が到達し、表示不良が生じる。従って、好ましい突起高さの範囲内としては4 $\mu$ m以内、より好ましくは3 $\mu$ m以内、さらに好ましくは2 $\mu$ m以内、さらにいうならば1 $\mu$ m以内が好ましい。なお、ここでいう突起高さとは、正常画素部上面と修正用ペーストにて修正後のスポットにおける最上部との高さの差のことをいう。突起高さを測定する手段としては、一般的な方法を用いることができ、例えば触針式膜厚計、レーザー顕微鏡、あるいは簡便な方法として、光学顕微鏡観察における焦点深度の差より概算する方法などがある。

【0048】ペースト粘度について本発明者らが鋭意検討した結果、好ましくは50~700cPの範囲、より好ましくは70~600cPの範囲、さらに好ましくは100~500cPの範囲にあれば、なだらかな形状の塗布スポットになり、にじみも起こらず、突起高さも許



容範囲内である。この範囲を超えて、粘度が低いか高いかすれば、界面活性剤を添加しても効果が十分でなく、突起高さが大きくなり、上記のような問題が生じる可能性がある。

【0049】本発明でいう修正用カラーペーストの粘度値としては、E型粘度計において測定した値が好ましい。E型粘度計で測定する際、ペーストに構造粘性がある場合、測定回転数を速くすると顔料凝集構造がほぐれ、粘度の指示値が小さくなることがある。あるいは逆に、ペーストによっては、測定中のローターの回転により顔料凝集が促進され、指示値が上昇しつづけたことがある。本発明では、このような混乱を避けるために、E型粘度計で3分間測定した時点の測定値を粘度値とする。測定回転数は、ペーストの粘度、また測定装置によって最適回転数があるので、これに従うものとする。例えば、東機産業(株)製ELD型粘度計(RE110L SYSTEM)の場合には、0.5rpmで1200~120cP、1.0rpmで600~60cP、2.5rpmで240~24cP、5rpmで120~12cP、10rpmで60~6cPの粘度範囲を測定するのが推奨されており、この条件で粘度測定をするのが好ましい。同じ粘度であっても、測定可能な回転数は2つ以上有るが、いずれかの回転数で請求項記載の粘度範囲に含まれていれば、本発明における好ましいペーストと考えることができる。

【0050】粘度を測定するときは、測定温度により測定値が異なるので、測定温度は重要である。通常、粘度計には温度コントローラが取り付けられており、自由に温度を設定することができる。本発明では、実際に修正に用いる際の雰囲気温度と同一温度で測定することが好ましい。例えばカラーフィルターの場合などは、通常、25℃で温度管理されたクリーンルーム内で製造されるので、25℃での測定値を用いるのが特に好ましい。

【0051】なお、粘度の単位としては、本発明では慣用的によく用いられているcP(センチポイズ)で表したが、粘度計によっては他の単位で測定値が指示されるものもあり、適宜換算して比較する必要がある。

【0052】粘度が好ましい範囲内であっても固形分中の着色剤濃度が低すぎれば、乾燥前の塗布スポットはなだらかな形状で上に凸になるものの、スポットの色が薄くなるため、色ヌケ欠陥の修正となり得ないことがある。あるいは逆に、固形分中の着色剤濃度が高すぎるときは、相対的に樹脂成分の含有量が少なくなるため、修正した後のスポットの耐薬品性が実用に適さなくなることがある。本発明者らが鋭意検討した結果、好ましい着色剤濃度としては、固形分中の30~80wt%、より好ましくは50~80wt%である。この範囲を超えて、着色剤濃度が低いか高いかすれば、上記のような諸問題が生じる可能性がある。

【0053】修正用カラーペーストの粘度、及び固形分

中の着色剤濃度が好ましい範囲内であるなら良好な修正を行うことができるが、本発明者らが鋭意検討した結果、ペースト中の固形分濃度が好ましくは15~70wt%、より好ましくは18~50wt%、さらに好ましくは20~40wt%であるならば、さらに良好な修正を行うことができるカラーペーストとなりうる。なんとすれば、固形分濃度が低すぎれば、乾燥前の塗布スポットはなだらかな形状で上に凸になるものの、乾燥後のスポットの膜厚が小さくなりやすく、従ってスポットの色が薄くなりやすく、あるいは逆に固形分濃度が高すぎれば、ペースト保存安定性に問題が生じ、ゲル化したり、顔料凝集に起因して粘度上昇が生じたりしやすいからである。

【0054】なお、本発明でいうところの固形分濃度とは、溶媒以外のペースト含有物、すなわち着色剤、樹脂、分散剤、界面活性剤、架橋剤、硬化促進剤等の正味の重量のペースト総重量に対する重量%のことである。また、固形分中の着色剤濃度は、ペースト中に含まれる固形分の重量に対する着色剤の重量%で表す。これらの値は、ペースト作製の際に調合比を計算して算出できるが、ペーストの分析により、確認することもできる。

【0055】確認の手段としては、固形分濃度は、例えばペースト中の溶媒を加熱乾燥、真空乾燥などにより取り除き、残ったものの重量を測定するなどして算出でき、着色剤濃度は、仮に着色剤が顔料であるならば、遠心分離法などにより顔料だけを分離して重量を測定する方法などにより計算できる。

【0056】固形分濃度測定の際には、ペースト総重量を測定した後、溶媒を蒸発させ、残った固形分の重量を測定して算出するが、溶媒除去の際、加熱しすぎて顔料、低沸点有機物などの昇華が起こってしまつては正しい固形分濃度が算出できなくなる。従って加熱乾燥の場合には、使用している溶媒の沸点のなるべく近傍であり、かつ組成物の昇華が起こらない温度で乾燥させることが好ましい。真空乾燥なら、より低温で溶媒を除去することができるのでさらに好ましいが、この場合も固形分中に含まれる低沸点の有機物が昇華してしまわないように注意が必要である。本発明で推奨される好ましい乾燥条件としては、加熱乾燥なら、100℃で1時間、より好ましくは、120℃で1時間であり、真空乾燥なら、好ましくは50℃で30分、より好ましくは50℃で1時間である。ただし、以上の乾燥条件に限定されるわけではなく、対象となるペーストに応じて適宜最適な乾燥手段、条件を適用するのが好ましい。

【0057】好ましい着色剤濃度の測定方法としては、まず、ペースト総重量を測定した後に、着色剤が顔料の場合には、ペーストをペースト使用溶媒、もしくはペースト中のポリマーなどを溶解する溶媒で希釈し、さらに超遠心分離法を用いて顔料を分離し、分離した顔料を乾燥して重量を測定、着色剤濃度を算出するといった方法

がある。ただし、以上の測定方法に限定されるわけではなく、対象となるペーストに応じて適宜最適な測定手段、条件を適用するのが好ましい。

【0058】以上、本発明の修正用カラーペーストの粘度、着色剤濃度、固形分濃度について述べたが、以下では、本発明の修正用ペーストの代表的な用途である液晶ディスプレイ用カラーフィルターの修正を例に使用方法の一例を説明する。

【0059】カラーフィルター製造プロセスの概略としては、一般的には、まず透明基板上にブラックマトリクスを形成し、続いてR、G、B3色のストライプパターンを1色ずつ形成していく。さらに、必要があればRGBストライプ上に保護膜を形成させて、さらにその上部に透明導電膜を積層してカラーフィルターとする。

【0060】本発明の修正用ペーストでのパターン修正は、カラーフィルター製造工程のどの時点で行ってもよい。すなわち、ブラックマトリクス形成後に、ブラックマトリクスの修正、続いてRGBのうち1色の形成後に対応する色の修正、と1色の形成工程が終わるごとに対応する色のペーストで修正を行ってもよいし、また、ブラックマトリクス、RGBストライプすべての形成が終わった後にまとめて修正を行ってもよい。ただし、保護膜あるいは透明導電膜形成後に修正を行うと、修正箇所には保護膜、透明導電膜層は積層されないため、保護膜、あるいは透明導電膜層形成前に修正するのが好ましい。

【0061】本発明の修正用ペーストで修正されるパターン欠陥の種類としては、特に限定はなく、例えば異物欠陥やあるいは顔料凝集による濃色欠陥などは、レーザー等で欠陥部分近傍を焼きとばした後に本発明の修正ペーストを塗布し修正すればよく、また、色ヌケ欠陥などはそのまま本発明の修正用ペーストで修正すればよい。

【0062】本発明の修正用ペーストを用いれば、正常画素上面からの突起も十分小さいので、液晶表示パネルを組んだ際でも表示不良などは起こりえず、また色にじみがないので、修正部分の面積が大きくなって修正箇所が目立つこともない。

【0063】本発明の修正用ペーストを塗布する方法としては、特に限定はないが、針状の塗布媒体にペーストを付着させ、続いてパターン欠陥部に転写する方法が、微小な修正スポットに対応できるため好ましい。修正すべき欠陥の大きさに合わせて針状塗布媒体先端の径を変化させると、様々な大きさの欠陥に対応できるため、さらに好ましい。

【0064】本発明の修正用ペーストを塗布した後に乾燥する方法としては、特に限定はなく、風乾、加熱乾燥、真空乾燥などにより乾燥する。加熱乾燥の場合、オーブン、ホットプレートなどを使用し、50～300℃の範囲で1分～3時間行うのが好ましい。また、修正の場合、局所的かつ短時間での乾燥が要求されることが多

いので、例えば赤外線スポットヒーターなどを用いて、修正箇所だけを加熱して乾燥する方法も好ましく使用できる。着色剤の著しい昇華、あるいはスポット自体の熱破壊などが生じない範囲で、なるべく高温短時間で硬化させるのが効率的であり、好ましい。また、赤外線の場合は修正ペーストの色によって吸収強度が異なり、長波長側に吸収がある、例えば青色などは効率的に硬化が進むが、長波長側の透過が大きい赤色などは、吸収効率が悪く、熱硬化が進みにくい。従って色毎に赤外線照射条件を変化させることが好ましい。ブラックマトリクス、R、G、Bストライプのパターンニングをした後のカラーフィルターを赤外線吸収効率の比較的悪い赤色ペースト等で修正する場合は、修正箇所周辺に位置するブラックマトリクスなど、赤外線吸収効率のよい箇所からの伝熱で、間接的に熱を与え、硬化を進ませることもできる。

【0065】以上の方法により、本発明の修正ペーストにより欠陥部分の修正を行い、必要があれば、保護膜、透明導電膜を形成せしめ、無欠陥品と同等の性能を有するカラーフィルターを製造する。

【0066】本発明のカラーフィルターは、パソコン、ワードプロセッサ、エンジニアリング・ワークステーション、ナビゲーションシステム、液晶テレビ、ビデオなどの表示パネルの構成部品に用いられ、また、鮮明な画質の液晶プロジェクションなどの構成部品にも好適に用いられる。

【0067】

【実施例】以下、実施例によって本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0068】実施例における測定法、試験方法は以下の通りである。

【0069】〔粘度〕東機産業（株）製ELD型粘度計（RE110L SYSTEM）を使用し、25℃で3分測定を行った。測定回転数は、比較例1は0.5rpm、比較例4は2.5rpm、それ以外は0.5rpmで測定した。粘度の単位はcP（センチポイズ）で表した。

【0070】〔固形分濃度〕

（計算値）ペースト調製における仕込量より計算した。

【0071】（実測値）ペースト2gを蒸発皿にのせ、120℃で1時間熱風オーブンで乾燥させた。残存固形分重量X（g）を測定した後、以下の式により、固形分濃度を算出した。

【0072】

固形分濃度（wt%）=（X／2）×100

〔固形分中の着色剤濃度〕

（計算値）ペースト調製における仕込量より計算した。

【0073】（実測値）ペースト2gをγブチロラクトンで希釈し、超遠心分離を行い、可溶分と不溶分とに分離した。不溶分を単離、120℃で1時間熱風オーブ

ンで乾燥した。不溶分重量Y (g)を測定した後、上記  
 [固形分濃度]の項で記載したX (g)を用い、以下の  
 式により着色剤濃度を算出した。

【0074】

着色剤濃度 (wt%) = (Y/X) × 100

〔突起高さ測定及び評価〕OLYMPUS (株) 製BH  
 3-MJLを用いた顕微鏡焦点深度の差による測定、あ  
 るいは東京精密 (株) 製サーフコム1500Aによる膜  
 厚測定により測定した。突起高さが4 μm以上ある場合  
 は、カラーフィルターの修正として好ましくないため、

不良とした。  
 【0075】〔修正スポットの目視評価〕修正したカラ  
 ーフィルターをバックライト上におき、修正箇所を観察  
 することにより可否を判断した。ペーストのにじみによ  
 り修正面積が広くなりすぎたり、色が薄すぎたりするた  
 めに、目視で修正箇所がはっきりわかる場合は、不良と  
 した。

【0076】〔修正スポットの耐薬品性試験〕修正スポ  
 ット部をN-メチルピロリドン溶液に室温で30分浸漬  
 した後に水洗、水切り乾燥し、顕微鏡観察を行い、修正  
 スポットに剥がれ、クラックなど異状が生じていなければ  
 合格とした。

【0077】参考例1 (ポリアミック酸溶液A1の合  
 成)

温度計、乾燥窒素導入口、温水・冷却水による加熱・冷  
 却装置、及び、攪拌装置を付した20Lの反応釜に、γ  
 -ブチロラクトン13037.7g、3, 3'-ジアミ  
 ノジフェニルスルフォン620.6g (2.5mo  
 l)、p-フェニレンジアミン757.0g (7.0m  
 o l)、ビス-3-(アミノプロピル) テトラメチルシ  
 ロキサン124.3g (0.5mo l)を投入し、釜を  
 38℃に加熱した。30分後、3, 3', 4, 4'-ビ  
 フェニルテトラカルボン酸二無水物2648.0g  
 (9.0mo l)を投入し、釜を58℃に加熱した。3  
 時間後、無水マレイン酸196.1g (2.0mo l)  
 を添加し、58℃でさらに1時間加熱することにより、  
 ポリアミック酸の25%γ-ブチロラクトン溶液 (A  
 1)を得た。なお、A1の酸二無水物/ジアミン比は、  
 90/100である。

【0078】参考例2 (ポリアミック酸溶液A2の合  
 成)

温度計、乾燥窒素導入口、温水・冷却水による加熱・冷  
 却装置、及び、攪拌装置を付した20Lの反応釜に、γ  
 -ブチロラクトン13184.9g、3, 3'-ジアミ  
 ノジフェニルスルフォン620.6g (2.5mo  
 l)、p-フェニレンジアミン757.0g (7.0m  
 o l)、ビス-3-(アミノプロピル) テトラメチルシ  
 ロキサン124.3g (0.5mo l)を投入し、釜を  
 38℃に加熱した。30分後、3, 3', 4, 4'-ビ  
 フェニルテトラカルボン酸二無水物2795.1g

(9.5mo l)を投入し、釜を58℃に加熱した。3  
 時間後、無水マレイン酸98.1g (2.0mo l)を  
 添加し、58℃でさらに1時間加熱することにより、ポ  
 リアミック酸の25wt%γ-ブチロラクトン溶液 (A  
 2)を得た。なお、A2の酸二無水物/ジアミン比は、  
 95/100であり、A1より高分子量である。

【0079】参考例3 (架橋剤溶液B1の合成)

メチルトリメトキシシラン13.6g (0.1mo  
 l)、フェニルトリメトキシシラン19.8g (0.1  
 mo l)及びγ-アミノプロピルメチルジエトキシシラ  
 ン96.0g (0.5mo l)を3-メチルー3-メト  
 キシブタノール428.0g及びγ-ブチロラクトン2  
 76.8gの混合溶媒に加えて、30℃攪拌下に蒸留水  
 7.2g (0.4mo l)を添加した。この溶液を60  
 ℃で2時間攪拌した後、3, 3', 4, 4'-ベンゾフ  
 ェノンテトラカルボン酸二無水物80.6g (0.25  
 mo l)を加えて、そのまま2時間攪拌を続け、架橋剤  
 溶液B1を得た。架橋剤溶液B1の固形分濃度は、溶媒  
 を真空乾燥して除去することにより実測した結果、20  
 wt%であった。

【0080】参考例4 (架橋剤溶液B2の合成)

3, 3', 4, 4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸  
 二無水物32.23g (0.10mo l)を3-メチルー  
 3-メトキシブタノール100.0g及びγ-ブチロ  
 ラクトン100.0gの混合溶媒に加えて溶解させた  
 後、γ-アミノプロピルメチルジエトキシシラン38.  
 40g (0.20mo l)を3-メチルー3-メトキシ  
 ブタノール82.5gに溶解した溶液を滴下して、40  
 ℃で1時間反応させて、架橋剤溶液B2を得た。架橋剤  
 溶液B2の固形分濃度は、溶媒を真空乾燥して除去する  
 ことにより実測した結果、20wt%であった。

【0081】参考例5 (架橋剤溶液B3の合成)

メチルトリメトキシシラン13.6g (0.1mo  
 l)、フェニルトリメトキシシラン19.8g (0.1  
 mo l)及びγ-アミノプロピルメチルジエトキシシラ  
 ン96.0g (0.5mo l)を3-メチルー3-メト  
 キシブタノール218.0g及びγ-ブチロラクトン1  
 33.3gの混合溶媒に加えて、30℃攪拌下に蒸留水  
 7.2g (0.4mo l)を添加した。この溶液を60  
 ℃で2時間攪拌し、架橋剤溶液B3を得た。架橋剤溶液  
 B3の固形分濃度は、溶媒を真空乾燥して除去すること  
 により実測した結果、20wt%であった。

【0082】実施例1

着色剤としてピグメントブルー15 16.2g、及び  
 樹脂分としてポリアミック酸溶液A1 43.2g、及  
 び溶剤としてγ-ブチロラクトン30.6gを混合し、  
 ガラスビーズ90gと共にホモジナイザーを用い700  
 0rpmで30分間分散処理後、ガラスビーズを濾過に  
 より除去し、微小着色パターン欠陥修正用ブルーペー  
 ストC1を得た。計算値でのC1の固形分濃度は30wt

%、固形分中の着色剤濃度は60wt%であり、実測値でも確認された。粘度は200cPであった。

【0083】C1を針先の径が70μmの針状媒体に付着させ、B画素内にある色ヌケ欠陥上にスポット状に転写して塗布し、続けて熱風オープン内で250℃で1時間乾燥してキュアした。修正スポットの耐薬品性は良好であり、また修正スポットの突起高さを測定したところ、1μmであり、また、目視による評価でも合格であり、カラーフィルターの修正として良好であった。

#### 【0084】実施例2

着色剤としてカーボンブラック 16.2g、溶剤としてN-メチルピロリドン30.6gを用いた以外は実施例4と同様にして、微小着色パターン欠陥修正用ブラックペーストC2を得た。計算値でのC2の固形分濃度は30wt%、固形分中の着色剤濃度は60wt%であり、実測値でも確認された。粘度は250cPであった。

【0085】C2を針先の径が70μmの針状媒体に付着させ、ブラックマトリクス内にあるパターン欠け欠陥上にスポット状に転写して塗布し、続けて熱風オープン内で250℃で1時間乾燥してキュアした。修正スポットの耐薬品性は良好であり、また修正スポットの突起高さを測定したところ、1μmであり、また、目視による評価でも合格であり、カラーフィルターの修正として良好であった。

#### 【0086】実施例3

着色剤としてピグメントブルー15 8.1g、及び樹脂分としてポリアミック酸溶液A1 54.0g、架橋剤として架橋剤溶液B1 27.0g、及び溶剤としてγ-ブチロラクトン0.9gを混合し、ガラスビーズ90gと共にホモジナイザーを用い7000rpmで30分間分散処理後、ガラスビーズを濾過により除去し、微小着色パターン欠陥修正用ブルーペーストC3を得た。計算値でのC3の固形分濃度は30wt%、固形分中の着色剤濃度は30wt%であり、実測値でも確認された。粘度は600cPであった。

【0087】C3を針先の径が70μmの針状媒体に付着させ、B画素内にある色ヌケ欠陥上にスポット状に転写して塗布し、続けて熱風オープン内で250℃で1時間乾燥してキュアした。修正スポットの耐薬品性は良好であり、また修正スポットの突起高さを測定したところ、3μmであり、また、目視による評価でも合格であり、カラーフィルターの修正として良好であった。

#### 【0088】実施例4

架橋剤として架橋剤溶液B2 27.0gを使用した以外は実施例3と同様にして、微小着色パターン欠陥修正用ブルーペーストC4を得た。計算値でのC4の固形分濃度は30wt%、固形分中の着色剤濃度は30wt%であり、実測値でも確認された。粘度は600cPであった。

【0089】C4を針先の径が70μmの針状媒体に付着させ、B画素内にある色ヌケ欠陥上にスポット状に転写して塗布し、続けて熱風オープン内で250℃で1時間乾燥してキュアした。修正スポットの耐薬品性は良好であり、また修正スポットの突起高さを測定したところ、3μmであり、また、目視による評価でも合格であり、カラーフィルターの修正として良好であった。

#### 【0090】実施例5

架橋剤として架橋剤溶液B3 27.0gを使用した以外は実施例3と同様にして、微小着色パターン欠陥修正用ブルーペーストC5を得た。計算値でのC5の固形分濃度は30wt%、固形分中の着色剤濃度は30wt%であり、実測値でも確認された。粘度は600cPであった。

【0091】C5を針先の径が70μmの針状媒体に付着させ、B画素内にある色ヌケ欠陥上にスポット状に転写して塗布し、続けて熱風オープン内で250℃で1時間乾燥してキュアした。修正スポットの耐薬品性は良好であり、また修正スポットの突起高さを測定したところ、3μmであり、また、目視による評価でも合格であり、カラーフィルターの修正として良好であった。

#### 【0092】実施例6

着色剤としてピグメントブルー15 10.8g、及び樹脂分としてポリアミック酸溶液A2 28.8g、及び溶剤としてγ-ブチロラクトン50.4gを混合し、ガラスビーズ90gと共にホモジナイザーを用い7000rpmで30分間分散処理後、ガラスビーズを濾過により除去し、微小着色パターン欠陥修正用ブルーペーストC6を得た。計算値でのC6の固形分濃度は20wt%、固形分中の着色剤濃度は60wt%であり、実測値でも確認された。粘度は500cPであった。

【0093】C6を針先の径が70μmの針状媒体に付着させ、B画素内にある色ヌケ欠陥上にスポット状に転写して塗布し、続けて熱風オープン内で250℃で1時間乾燥してキュアした。修正スポットの耐薬品性は良好であり、また修正スポットの突起高さを測定したところ、2μmであり、また、目視による評価でも合格であり、カラーフィルターの修正として良好であった。

#### 【0094】実施例7

実施例3で得た微小着色パターン欠陥修正用ブルーペーストC3に、ビック・ケミー（株）製界面活性剤”BYK-354”の20wt%γ-ブチロラクトン溶液を、添加量がペースト固形分の500ppmになるよう添加して、微小着色パターン欠陥修正用ブルーペーストC7を得た。添加量が少量なので、添加により固形分濃度、固形分中の着色剤濃度などに実質的な変化はなく、粘度も変化はないことを実測により確認した。

【0095】C7を針先の径が70μmの針状媒体に付着させ、B画素内にある色ヌケ欠陥上にスポット状に転写して塗布し、続けて熱風オープン内で250℃で1時

間乾燥してキュアした。修正スポットの耐薬品性は良好であり、また修正スポットの突起高さを測定したところ、 $2\mu\text{m}$ であり、また、目視による評価でも合格であり、カラーフィルターの修正として良好であった。

#### 【0096】実施例 8

修正スポットを塗布後、赤外線スポットヒーターで塗布スポット周辺直径  $1\text{mm}$  程度の範囲を、加熱乾燥してキュアする以外は、実施例 1 と同様にして、B 画素内の色ヌケ欠陥を修正した。修正スポットの突起高さを測定したところ、 $1\mu\text{m}$ であり、また、目視による評価でも、赤外線集光による新たな欠陥などは生じず、合格であった。また、耐薬品性試験でも修正スポットに剥がれ、クラックなどは生じず、硬化が十分進行していることが示唆され、カラーフィルターの修正として良好であった。

#### 【0097】実施例 9

着色剤としてピグメントブルー 15 21.6 g、及び樹脂分としてポリアミック酸溶液 A 1 21.6 g、及び溶剤として  $\gamma$ -ブチロラクトン 46.8 g を混合し、ガラスビーズ 90 g と共にホモジナイザーを用い 7000 rpm で 30 分間分散処理後、ガラスビーズを濾過により除去し、微小着色パターン欠陥修正用ブルーペースト C 8 を得た。計算値での C 8 の固形分濃度は 30 wt %、固形分中の着色剤濃度は 80 wt % であり、実測値でも確認された。粘度は 300 cP であった。

【0098】C 8 を針先の径が  $70\mu\text{m}$  の針状媒体に付着させ、B 画素内にある色ヌケ欠陥上にスポット状に転写して塗布し、続けて熱風オープン内で  $250^\circ\text{C}$  で 1 時間乾燥してキュアした。修正スポットの耐薬品性は良好であり、また修正スポットの突起高さを測定したところ、 $1\mu\text{m}$ であり、カラーフィルターの修正として良好であった。

#### 【0099】実施例 10

着色剤としてピグメントブルー 15 5.4 g、及び樹脂分としてポリアミック酸溶液 A 2 18.0 g、及び溶剤として  $\gamma$ -ブチロラクトン 66.6 g を混合し、ガラスビーズ 90 g と共にホモジナイザーを用い 7000 rpm で 30 分間分散処理後、ガラスビーズを濾過により除去し、微小着色パターン欠陥修正用ブルーペースト C 9 を得た。計算値での C 9 の固形分濃度は 10 wt %、固形分中の着色剤濃度は 60 wt % であり、実測値により確認された。粘度は 200 cP であった。

【0100】C 9 を針先の径が  $70\mu\text{m}$  の針状媒体に付着させ、B 画素内にある色ヌケ欠陥上にスポット状に転写して塗布し、続けて熱風オープン内で  $250^\circ\text{C}$  で 1 時間乾燥してキュアした。修正スポットの耐薬品性は良好であり、また修正スポットの突起高さを測定したところ、 $0.9\mu\text{m}$ と許容範囲内であった。目視による評価では多少色が薄いものの、合格レベルであり、カラーフィルターの修正として良好であった。

#### 【0101】比較例 1

着色剤としてピグメントブルー 15 3.38 g、及び樹脂分としてポリアミック酸溶液 A 1 40.5 g、及び溶剤として  $\gamma$ -ブチロラクトン 46.12 g を混合し、ガラスビーズ 90 g と共にホモジナイザーを用い 7000 rpm で 30 分間分散処理後、ガラスビーズを濾過により除去し、微小着色パターン欠陥修正用ブルーペースト D 1 を得た。計算値での D 1 の固形分濃度は 15 wt %、固形分中の着色剤濃度は 25 wt % であり、実測値により確認された。粘度は 100 cP であった。

10 【0102】D 1 を針先の径が  $70\mu\text{m}$  の針状媒体に付着させ、B 画素内にある色ヌケ欠陥上にスポット状に転写して塗布し、続けて熱風オープン内で  $250^\circ\text{C}$  で 1 時間乾燥してキュアした。修正スポットの耐薬品性は良好であり、また修正スポットの突起高さを測定したところ、 $1.5\mu\text{m}$ と許容範囲内であったが、目視による評価では色が薄く、十分修正されていないため、不合格であり、カラーフィルターの修正として不良であった。

#### 【0103】比較例 2

20 着色剤としてピグメントブルー 15 21.6 g、及び樹脂分としてポリアミック酸溶液 A 1 57.6 g、及び溶剤として  $\gamma$ -ブチロラクトン 10.8 g を混合し、ガラスビーズ 90 g と共にホモジナイザーを用い 7000 rpm で 30 分間分散処理後、ガラスビーズを濾過により除去し、微小着色パターン欠陥修正用ブルーペースト D 2 を得た。計算値での D 2 の固形分濃度は 40 wt %、固形分中の着色剤濃度は 60 wt % であり、実測値により確認された。粘度は 800 cP であった。

【0104】D 2 を針先の径が  $70\mu\text{m}$  の針状媒体に付着させ、B 画素内にある色ヌケ欠陥上にスポット状に転写して塗布し、続けて熱風オープン内で  $250^\circ\text{C}$  で 1 時間乾燥してキュアした。修正スポットの耐薬品性は良好であり、また目視による評価では、色は十分濃く合格であったが、修正スポットの突起高さを測定したところ、 $5\mu\text{m}$ と許容範囲外のため、不合格であり、カラーフィルターの修正として不良であった。

#### 【0105】比較例 3

樹脂分としてポリアミック酸溶液 A 2 を用い、さらにビック・ケミー（株）製界面活性剤”BYK-354”の 20 wt %  $\gamma$ -ブチロラクトン溶液を、添加量がペースト固形分の 500 ppm になるよう後から添加した以外は、実施例 1 と同様にして、微小着色パターン欠陥修正用ブルーペースト D 3 を得た。計算値での D 3 の固形分濃度は 30 wt %、固形分中の着色剤濃度は 60 wt % であり、実測値により確認された。粘度は 900 cP であった。

50 【0106】D 3 を針先の径が  $70\mu\text{m}$  の針状媒体に付着させ、B 画素内にある色ヌケ欠陥上にスポット状に転写して塗布し、続けて熱風オープン内で  $250^\circ\text{C}$  で 1 時間乾燥してキュアした。修正スポットの耐薬品性は良好であり、また目視による評価では、色は十分濃く合格で

あったが、修正スポットの突起高さを測定したところ、 $5\mu\text{m}$ と許容範囲外のため、不合格であり、カラーフィルターの修正として不良であった。

#### 比較例 4

着色剤としてピグメントブルー 15 5.4g、及び樹脂分としてポリアミック酸溶液 A 1 5.4g、及び、架橋剤として架橋剤溶液 B 33.75g、及び溶剤として $\gamma$ -ブチロラクトン 45.45gを混合し、ガラスビーズ 90gと共にホモジナイザーを用い 7000rpmで 30分間分散処理後、ガラスビーズを濾過により除去し、微小着色パターン欠陥修正用ブルーペースト D 4を得た。計算値での D 4の固形分濃度は 15wt%、固形分中の着色剤濃度は 40wt%であり、実測値により確認された。粘度は 45cPであった。

【0107】D 4を針先の径が  $70\mu\text{m}$ の針状媒体に付着させ、B画素内にある色ヌケ欠陥上にスポット状に転写して塗布し、続けて熱風オープン内で  $250^\circ\text{C}$ で 1時間乾燥してキュアした。修正スポットの耐薬品性は良好であり、また修正スポットの突起高さを測定したところ、 $0.8\mu\text{m}$ と許容範囲内であったが、塗布にじみによりスポット径が大きくなりすぎ、目視でわかってしまうため、不合格であり、カラーフィルターの修正として不良であった。

#### 【0108】比較例 5

\* 着色剤としてピグメントブルー 15 24.3g、及び樹脂分としてポリアミック酸溶液 A 1 10.8g、及び溶剤として $\gamma$ -ブチロラクトン 54.9gを混合し、ガラスビーズ 90gと共にホモジナイザーを用い 7000rpmで 30分間分散処理後、ガラスビーズを濾過により除去し、微小着色パターン欠陥修正用ブルーペースト D 5を得た。計算値での D 5の固形分濃度は 30wt%、固形分中の着色剤濃度は 90wt%であり、実測値により確認された。粘度は 250cPであった。

10 【0109】D 5を針先の径が  $70\mu\text{m}$ の針状媒体に付着させ、B画素内にある色ヌケ欠陥上にスポット状に転写して塗布し、続けて熱風オープン内で  $250^\circ\text{C}$ で 1時間乾燥してキュアした。修正スポットの突起高さを測定したところ、 $1.0\mu\text{m}$ と許容範囲内であり、また、目視による評価でも合格であったが、耐薬品性が不十分であり、耐薬品性試験では修正部にクラックが生じた。従ってカラーフィルターの修正として不良であった。

【0110】以上、実施例 1～10、比較例 1～5をまとめて表 1に記載する。

20 【0111】突起高さ、目視評価、耐薬品性すべてが良好である場合にのみ、カラーフィルターの修正用ペーストとしての判定が合格となる。

【0112】

【表 1】

\*

表-1

No.	ペースト No.	固形分 濃度(%)	着色剤 濃度(%)	粘度 (cP)	突起 高さ ( $\mu\text{m}$ )	添加剤 架橋剤 加熱法	使用 $\gamma$ -ブチ ロラクトン	目視 評価	耐薬 品性	判定
実施例 1	C 1	30	60	200	1.0	—	A 1	○	○	○
実施例 2	C 2	20	60	250	1.0	—	A 1	○	○	○
実施例 3	C 3	30	30	600	3.0	架橋剤 B 1	A 1	○	○	○
実施例 4	C 4	30	30	600	3.0	架橋剤 B 2	A 1	○	○	○
実施例 5	C 5	30	30	600	3.0	架橋剤 B 3	A 1	○	○	○
実施例 6	C 6	20	50	500	2.0	—	A 2	○	○	○
実施例 7	C 7	30	30	500	2.0	架橋剤 B 1	A 1	○	○	○
実施例 8	C 1	30	60	200	1.0	スポットヒーター	A 1	○	○	○
実施例 9	C 8	30	30	300	1.0	—	A 1	○	○	○
実施例 10	C 9	10	60	200	0.9	—	A 2	○	○	○
比較例 1	D 1	15	25	100	1.5	—	A 1	×	○	×
比較例 2	D 2	40	60	800	5.0	—	A 1	○	○	×
比較例 3	D 3	30	30	900	5.0	架橋剤 B 1	A 2	○	○	×
比較例 4	D 4	15	40	45	0.8	—	A 1	×	○	×
比較例 5	D 5	30	90	250	1.0	—	A 1	○	×	×

#### 【0113】

【発明の効果】本発明の微小着色パターン欠陥修正用カラーペーストは、上述のごとく構成したので、微小着色パターン欠陥を修正しても、塗布スポットの膜厚、特に色画素との重なり部分の突起高さが問題となるほど高くなく、また塗布後にスポットが広がりすぎず、従って重

なり部分の面積が大きくなりすぎることがなく、さらに修正するに足る十分濃い色のスポットが形成できる。従って、例えば液晶表示素子用カラーフィルターの色ヌケ欠陥、あるいはパターン欠け欠陥の修正に用いても、良好な表示品位を示すカラーフィルターを製造することができる。